

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1995/96**

Oktober/November 1995

EBB 412/3 : Seramik III

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **EMPAT (4)** mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** soalan semuanya.

Sila jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.

Semua jawapan mestilah dimulakan pada mukasurat baru.

Kesemua soalan **MESTI** dijawab dalam Bahasa Malaysia

..2/-

1. [a] Bincangkan secara terperinci mekanisme pengangkutan bahan yang mungkin berlaku ketika proses pensinteran. Berikan juga komen bagaimana mekanisme tersebut menjelaskan pemerhatian berikut :-
- i] Pertumbuhan leher
 - ii] Kecutan keseluruhan dan
 - iii] Penghapusan liang tertutup
- (40 markah)
- [b] Dengan menggunakan contoh yang sesuai, bincangkan keutamaan pensinteran tindakbalas.
- (30 markah)
- [c] Perihalkan pertumbuhan butir untuk suatu bahan polihablar yang melibatkan kehadiran liang dan tanpa kehadiran liang.
- (30 markah)
- 2 [a] Jelaskan kesemua langkah yang terlibat di dalam pensinteran fasa cecair. Anda perlulah menggunakan beberapa model yang telah pun digunakan untuk menghuraikan pensinteraan jenis ini.
- (40 markah)
- b [b] Penemuan penting bahan superkonduktor yang mempunyai T_c melebihi 30K pada tahun 1986 telah menggalakkan penyelidikan besar-besaran ke atas bahan oksida bersuperkondukt. Berikan suatu penjelasan ringkas mengenai perkembangan ini. Bincangkan beberapa kemungkinan penggunaan bahan superkonduktor ini dan nyatakan apakah masalah-masalah yang mungkin akan memperlambatkan perkembangan seterusnya

(60 markah)

..3/-

3. a] Huraikan mengapa porselin elektrik tidak sesuai untuk dijadikan kapasitor dielektrik dan juga penebat berulangan tinggi. Terangkan mengenai penebat “penutup dan pin” serta tunjukkan lakaran rekabentuknya. Berikan dua alasan mengapa suatu licau semikonduktor mungkin digunakan kepada penebat ini?
(50 markah)
- b] Bincangkan HANYA DUA daripada tajuk berikut :-
(i) Kepentingan magnet seramik di dalam industri elektronik.
(ii) Vanistor berbanding termistor.
(iii) Piezoelektrik dan piroelektrik seramik.
(50 markah)
4. a] Dengan bantuan lakaran yang sesuai, jelaskan dan bandingkan proses untuk menghasilkan jasad seramik silikon nitrida melalui penekanan panas dengan ikatan tindakbalas. Apakah kebaikan dan keburukan bagi kedua-dua kaedah?
Kaedah manakah yang akan anda pilih jika anda diminta menyediakan jasad silikon nitrida untuk kegunaan pada suhu tinggi dengan rintangan terhadap ubahbentuk rayap merupakan sesuatu yang perlu di beri perhatian. Jelaskan juga kenapa kaedah yang anda pilih akan memberikan bahan silikon nitrida yang lebih kuat berbanding dengan kaedah yang satu lagi untuk kegunaan yang dimaksudkan.
(70 markah)
- b] Banyak bahan tambah pensinteran telah digunakan dalam penyediaan jasad seramik untuk membantu proses pensinteran. Namakan tiga bahan tambah pensinteran yang biasa digunakan dalam penyediaan jasad silikon nitrida dan jelaskan kesannya ke atas mikrostruktur dan sifat mekanik seramik silikon nitrida.
(30 markah)

5. Seramik telah dipertimbangkan sebagai bahan alternatif yang terbaik untuk banyak struktur suhu tinggi termasuklah sebagai komponen automotif. Jelaskan apakah sifat-sifat menarik dan kelebihan yang dijangkakan bagi bahan seramik yang menjadikannya sebagai calon yang baik untuk komponen automotif. Apakah punca kesukaran yang mungkin timbul bila bahan seramik digunakan untuk kegunaan berkenaan ? Apakah yang boleh kita lakukan untuk mengatasi kesukaran ini. Kenalpasti dan perihalkan sekurang-kurangnya dua komponen yang di buat dari seramik yang telah digunakan dengan jayanya sebagai komponen automotif.

(100 markah)

6. a] Perihalkan kaedah letusan-cincin dan kaedah lenturan tiga-titik untuk mengukur kekuatan seramik. Bagaimanakah anda jangka nilai Modulus Weibull yang dikira dari data yang di dapati dari kaedah letusan-cincin berbeza dengan nilai yang didapati dari ujian lenturan tiga-titik. Cadangkan beberapa sebab yang munasabah yang menyebabkan perbezaan ini.

(60 markah)

- (b) Perihalkan kaedah penekanan isostatik sejuk untuk proses pembentukan sempurna bagi serbuk seramik.

(40 markah)

7. (a) Dengan ringkas, jelaskan peralihan struktur yang di dapati berlaku bila zirkonia di panaskan. Lukiskan suatu gambarajah fasa skematik bagi logam oksida-Zirkonia. Berdasarkan gambarajah fasa tersebut, perihalkan bagaimanakah kita boleh menghasilkan jasad seramik TZP dan PSZ.

(70 markah)

- (b) Dengan ringkas, jelaskan prinsip kerja satu penderia gas seramik.